

1-14-03 IDS

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10116402 A**

(43) Date of publication of application: **06.05.98**

(51) Int. Cl **G11B 5/31**

(21) Application number: **08269630**

(22) Date of filing: **11.10.96**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**KOMURO MATAHIRO  
OKADA TOSHIHIRO  
SANO MASAOKI  
FUYAMA MORIAKI  
FUKUI HIROSHI  
YOSHIDA NOBUO**

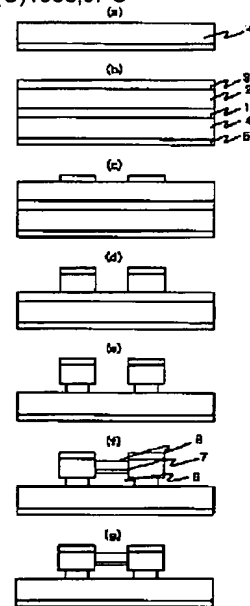
(54) **PRODUCTION OF MAGNETIC HEAD**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a production method of thin film magnetic head by including processes to form a frame comprising a photoresist, PMGI, etc., to form an undercut part in the frame, and to form upper and lower magnetic pole layers and a gap layer by using the frame.

SOLUTION: A lower magnetic pole layer 4 is formed on a substrate through an adhesion layer 5 comprising a metal film such as Cr by a sputtering method or the like, or if the a GMR head is to be produced, a shielding film 4 is formed instead of the lower magnetic pole layer. Then, a resin 1 which is soluble with a developer of a photoresist is applied thereon, and a photoresist 2 is applied to form a two-layer film. The photoresist 2 is exposed and developed through a silicon dioxide film 3 as a mask. Thereby, after the exposed part of the photoresist is dissolved in a developer, the resin 1 as the lower layer is dissolved in the developer to form an undercut part. Then the obtd. frame is used to form an alloy film 6, gap film 7 and upper magnetic pole 8 by plating.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-116402

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月 6日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

G11B 5/31

G11B 5/31

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-269630

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 10月 11日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 小室 又洋

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 岡田 智弘

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 佐野 雅章

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

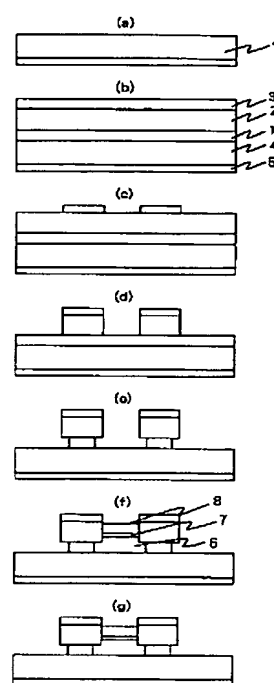
(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板上にホトレジストやPMG I 等からなるフレームを形成する工程とフレームにアンダーカットを形成する工程と、フレームを用いて上下磁極層とギャップ層を形成する工程とフレームを除去する工程を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【解決手段】 基板上にフレームを形成する工程とフレームにアンダーカットを形成する工程と、前記フレームを用いて上下磁極層とギャップ層を形成する工程と前記フレームを除去する工程を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上にフレームを形成する工程とフレームにアンダーカットを形成する工程と、前記フレームを用いて上下磁極層とギャップ層を形成する工程と前記フレームを除去する工程を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】ホトレジストとPMGIの2層膜で形成されたアンダーカットをもつフレームを用いてメッキ法でギャップ層を含む上下磁極層を作製することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項3】ホトレジストとPMGIの2層膜で形成されたアンダーカットをもつフレームを用いて下部磁性膜をアンダーカット部にメッキ法で形成し、PMGI上のホトレジストのフレーム間隔でトラック幅を決定することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項4】ダミー層を用いてホトレジストのフレームにアンダーカットを形成し、メッキ法でフレーム内にギャップ層を含む上下磁極層を作製することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置用薄膜磁気ヘッドの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置用薄膜磁気ヘッドは高速回転するディスク上で保持されたスライダ上に形成される。記録ヘッドは強磁性材料の薄膜である磁極層を有し、エアベアリング面でギャップ層の上下に下部磁極層と上部磁極層がある。記録ヘッドの上下の磁極層は後部のギャップで接触する。記録密度を高めるためには磁気ディスクの表面に多くのデータを書き込む必要がある。このためには、トラック幅を狭くして記録密度を高める方法がある。薄膜磁気ヘッドで磁極端の幅、すなわち、トラック幅が $2\mu\text{m}$ 以下のヘッドを提供する方法が特願平7-12264号明細書に記載されている。この例には磁性膜をめっき法で形成する際に二酸化ケイ素層をめっきフレームとして用いている。またこの磁気ヘッド二酸化ケイ素層を磁極端部周辺で残している。二酸化ケイ素以外にシリコン、シリコン窒化物及びカーボンを含む材料がノッチ構造体を作るものとして挙げられている。これらの材料は耐摩耗性の点でアルミナよりも劣るということと、レジスト等のフレーム材料と比較してフレーム材料形成用の装置を必要とし、プロセス工程が多くなる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は基板上にホトレジストやPMGI等からなるフレームを形成する工程とフレームにアンダーカットを形成する工程と、フレームを用いて上下磁極層とギャップ層を形成する工程とフレームを除去する工程を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】フォトレジストとポリジメチルグルタルイミドを用いた2層膜に紫外線および遠紫外線の照射と2回の現像の組合せで、アンダーカットをもつフレーム材料を作製し、フォトレジスト層の間にギャップ膜を形成し、下部磁極膜をアンダーカット部に形成する。本発明では二酸化珪素等のフレーム材料を使用しないため上記耐摩耗性やフレーム材料の形成装置を必要としない。図1に示すようにフォトレジストの現像液に溶ける樹脂1を塗布し、その上にフォトレジスト2を塗布して2層膜を作り、他のマスク材料3を用い

(c)のようにフォトレジストを露光、現像あるいはRIE(反応性イオンエッチング)により加工するとフォトレジストの露光部が現像液に溶解した後(d)、下層の樹脂1が現像液に溶解し始める(e)。この時、上のフォトレジストの露光部以外の部分よりも下層が早い速度で溶解し、サイドエッチングが進むことにより、アンダーカットが(e)のように形成される。下層の材料にはポリジメチルグルタルイミド(PMGI)がある。PMGIはフォトレジスト剥離液によって剥離が可能である。このようなアンダーカットを作製する方法としてフォトレジスト現像液に溶解するダミー材料を図2(b)のようにあらかじめ露光現像し、その上にフォトレジストを塗布し(c)、マスク材3を用いてフォトレジスト2を露光現像あるいはRIEによりエッチングし、トラック部を形成することが可能である。このように形成した薄膜磁気ヘッドのトラック幅は $2\mu\text{m}$ 以下であり、RIE条件を最適化することにより $0.5\mu\text{m}$ のトラック幅まで形成できる。

【0005】本発明では薄膜磁気ヘッドの記録ヘッドの磁極端部をフレームめっきで作製する場合、サブミクロンのトラック幅を実現させるためにフレームをアンダーカットをもつフォトレジストを含む現像可能な材料とし、アンダーカットの上のフォトレジストの間隔がトラック幅になる。めっき膜は図1や図2の密着膜5の上に形成された下地膜4の上に下部磁極膜6、ギャップ膜7、上部磁性膜8の順に形成され、ギャップ膜には導電性非磁性膜を用い下部磁性膜から上部磁性膜をめっき法で形成する。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に記録ヘッドを作製するプロセスについて説明する。図1はPMGI/フォトレジスト/二酸化珪素をフレームに用いてPMGIのアンダーカットを作成し、ギャップ膜をフォトレジストの間にめっき法で作成する方法である。また図2はアンダーカットを作成するためにフォトレジスト層2の現像液に溶解可能で露光現像できるポリジメチルグルタルイミド(PMGI)等をダミー層9に用いてフォトレジストフレームを作成し、フォトレジストのフレーム間隔に下部磁極6、ギャップ膜7及び上部磁極8をめっき法によって作

製する。

【0007】図1では基板あるいはGMRヘッドの上に、密着層5(Cr等の金属膜)を介して下部磁極あるいはGMRヘッドの場合シールド膜4をスパッタリング法や真空蒸着法あるいはめっき法で作製する。この上に0.1ないし5 $\mu$ mの厚さのPMGIを塗布し、130℃以上でベーキングした。フォトレジスト2のフレーム間隔を小さくするために二酸化珪素膜等をマスクにしてフォトレジストをRIE(リアクティブイオンエッチング)法によって加工することができる。フォトレジスト2の厚さは3ないし10 $\mu$ mである。またフォトレジストフレーム幅は5ないし20 $\mu$ mである。フォトレジストの現像溶解速度は小さく、PMGIの溶解速度は大きいのでPMGI層にはアンダーカットが(e)のように形成される。アンダーカット量はフォトレジストとPMGIの現像液に対する溶解速度の差で決定されるので、溶解速度の小さいフォトレジストを用いる必要がある。溶解速度差を大きくし、アンダーカット量を0.3 $\mu$ m以上とすることができる。次に(e)のようなフレームを用いてめっき法によりNiFeあるいはNiFeCo等の合金膜6を作製し、その上にCr, Au, Pt等の非磁性導電膜7をギャップ膜としてめっきする。さらにギャップ膜の上に上部磁極膜(NiFeやNiFeCo合金膜)をめっき法で作製する。

【0008】図2は図1のアンダーカットを形成するPMGI層1の変わりにダミー層9を形成し、ダミー層を除去してアンダーカットを作製する方法であり、めっきする材料や方法は図1と等しい。この場合もダミー層と

して露光現像可能でダミー層の上に形成したフォトレジストよりも早い現像液溶解速度を有する有機材料が用いられる。

【0009】このように磁極端部を形成すると記録ヘッドの断面形状は図3のようになり、下部磁極4と絶縁層14を介してコイル11がめっきで形成され、コイルの上部にはレジスト12で絶縁が保たれている。レジスト12の上には上部磁極13があり、上部磁極13が磁極端部の上部磁極8の上に形成されている場合(a)と上部磁極8の端部に形成することが可能である。

【0010】

【発明の効果】本発明では基板上にホトレジストやPMGI等からなるフレームを形成する工程とフレームにアンダーカットを形成する工程と、フレームを用いて上下磁極層とギャップ層を形成する工程とフレームを除去する工程を含み面記録密度が1Gb/in<sup>2</sup>以上の磁気ディスク装置に用いる薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アンダーカットをもつフレームを用いた記録ヘッド作製プロセスの一実施例の説明図。

【図2】第二実施例の説明図。

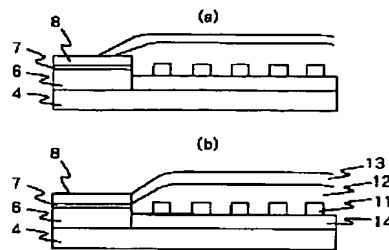
【図3】第三実施例の説明図。

【符号の説明】

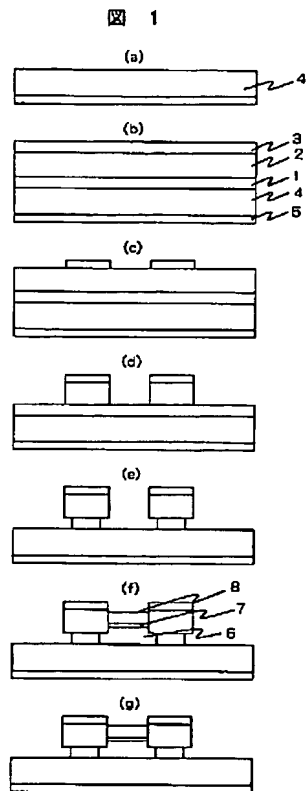
1…PMGI層、2…フォトレジスト層、3…酸化物質層、4…下部磁極層、5…密着層、6…めっき下部磁極層、7…ギャップ層、8…上部磁極層。

【図3】

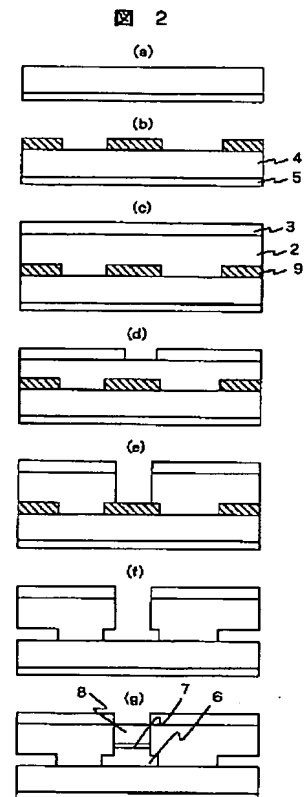
図 3



【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72) 発明者 府山 盛明  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72) 発明者 福井 宏  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72) 発明者 芳田 伸雄  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内